NOVEMBER/DECEMBER 2023

BPH62 — RELATIVITY, QUANTUM MECHANICS AND MATHEMATICAL PHYSICS

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.

1. State the law of addition of relativistic velocities.

   சார்பியல் வேகங்களின் கூட்டல் விதியைக் கூறுக.

2. A particle of rest mass m_0 moves with speed $c/\sqrt{2}$ Calculate its mass.

   m_0 நிலையாற்றலுடன் $c/\sqrt{2}$ திசைவேகத்தில் இயங்கும் துகளின் நிறையை கணக்கிடுக.

SHANMUGA INDUSTRIES ARTS & SCIENCE COLLEGE
LIBRARY

3. Write the expression for the group and phase velocities of a moving particle.

   ஒரு நகரும் துகளுக்கான “குழு திசைவேகம்” மற்றும் “கட்டத் திசைவேகம்” த்திற்கான கோவையை எழுதுக.

4. State Heisenberg’s uncertainty principle.

   ஹைசன்பர்கின் ஐயப்பாட்டு கொள்கையை கூறுக.

13. (a) Derive the time-dependent form of Schrodinger wave equation.

நேரம் சார்ந்த ஷ்ரோடிஞ்சர் அலை சமன்பாட்டை வருவி.

Or

(b) Explain what do you understand by the term potential barrier. How does a particle with energy lower than the barrier height tunnel through it?

மின்னழுத்த அரண் என்பதை பற்றி நீவிர் அறிவது யாது என்பதை விளக்குக. அரண் உயரத்தை காட்டிலும் குறைவான ஆற்றலை கொண்ட துகள் எவ்வாறு ஊடுருவும்?

14. (a) Evaluate $\iiint_{v} (x^2 + y^2 + z^2)dx\,dy\,dz$ where V is sphere having centre at origin and radius equal to 'a'.

தீர்வு காண்க $\iiint_{v} (x^2 + y^2 + z^2)dx\,dy\,dz$. V என்பது தொடக்கத்தை மையமாகவும் 'a' ஆரம் கொண்ட கோளமாகும்.

Or

(b) Obtain the expression for ∇^2 in general orthogonal curvilinear coordinates.

செங்குத்து மற்றும் வளைகோடு அச்சுகளில் ∇^2 ன் கோவையை பெறுக.

ARTS & SCIENCE LIBRARY

15. (a) Show that $\beta(m,n) = \frac{\Gamma m \, \Gamma n}{\Gamma \overline{m+n}}$ where $m > 0, n > 0$.

$\beta(m,n) = \frac{\Gamma m \, \Gamma n}{\Gamma \overline{m+n}}$ என நிரூபி, $m > 0, n > 0$ ஆகும்.

Or

(b) Evaluate $J_{1/2}(x)$ and $J_{-1/2}(x)$.

$J_{1/2}(x)$ மற்றும் $J_{-1/2}(x)$ யை கணக்கிடுக.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. Derive the Lorentz space-time transformation formulae. Discuss length contraction and time dilation.

லாரன்ஸின் வெளி-கால உருமாற்ற சூத்திரத்தை தருவி. நீள சுருக்கம் மற்றும் கால விரிவு பற்றி விவாதி.

17. (a) Give an account of Heisenberg's uncertainty principle. Explain its proof for one dimensional wave packet.

(b) Write the properties of wave function.

(அ) ஐசன்பர்கின் ஐயப்பாட்டு கொள்கையை பற்றி குறிப்பு தருக. ஒற்றை பரிமான அலைக்கட்டிற்கான அதன் சான்றைத் தருக.

(ஆ) அலை சார்பின் பண்புகளை எழுதுக.